



**HAL**  
open science

# Reconstitution du système de terrasses de la Loire dans les bassins de Roanne et de Digoin à l'aide des minéraux lourds.

Gabrielle Latreille, Alain Le Griel

## ► To cite this version:

Gabrielle Latreille, Alain Le Griel. Reconstitution du système de terrasses de la Loire dans les bassins de Roanne et de Digoin à l'aide des minéraux lourds.. *Revue de géologie dynamique et de géographie physique*, 1980, volume 22 (fasc. 3), pp. 223-228. halshs-00777121

**HAL Id: halshs-00777121**

**<https://shs.hal.science/halshs-00777121>**

Submitted on 16 Jan 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Reconstitution du système des terrasses de la Loire dans les bassins de Roanne et de Digoin à l'aide des minéraux lourds

par Gabrielle LATREILLE \* et Alain LE GRIEL \*\*

**RÉSUMÉ.** — L'étude conjointe de la morphologie des terrasses et des minéraux lourds d'origine volcanique dans les alluvions permet la reconstitution du système des nappes de la Loire dans les bassins de Roanne et de Digoin. Malgré la discontinuité des niveaux, on reconnaît quatre terrasses au-dessus du lit majeur. Le niveau inférieur est caractérisé, comme les alluvions actuelles, par une association à pyroxène et olivine. Les deuxième et troisième niveaux sont dominés par les amphiboles. Le plus haut niveau est riche en sphène. La reconstitution des profils en long montre l'existence d'une déformation tectonique affectant l'ensemble des terrasses de la Loire dans ce secteur.

**Mots-clés :** Morphologie alluviale, Minéraux lourds, Massif Central, Néotectonique.

**ABSTRACT.** — *Reconstitution of terraces along the Loire in Roanne's and Digoin's basins with heavy minerals*: What seems to be the most dependable method of reconstituting the system of alluvial sheets of the Loire (French Central Massif) is probably the combined study of the morphology and mineralogy of the alluvial material. The authors of the present article have experimented it to account for the Loire benches in the Roanne-Digoin basin where a successful reconstitution has been effected, despite the discontinuity of the terrace levels and the neotectonic distortions (evidence has been found of a fault affecting the totality of the Loire quaternary terraces).

**Key-words :** Alluvial morphology, Heavy minerals, French Central Massif, Neotectonique.

\* Université Lyon I et Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie (L.A., C.N.R.S., n° 11).

\*\* Université Lyon II (Géographie).

Les auteurs tiennent à associer à cet article deux étudiants en Géographie qui ont effectué leur mémoire de maîtrise sur la région concernée (M. Marel, 1977, et J. H. Grégoire, 1978).

## Introduction.

Dans les massifs anciens les difficultés de la reconstitution du système de terrasses s'expliquent par un manque de continuité dans l'espace. Les nappes alluviales se développent principalement dans les bassins d'effondrement mais, même à l'intérieur de ceux-ci, elles ont tendance à s'éliminer les unes les autres; chaque nappe nouvelle peut entamer les plus anciennes sur un plan différent. La reconstitution du système de terrasses par la seule morphologie s'en trouve singulièrement compliquée.

Dans le Massif Central, au moins pour les grands cours d'eau, les minéraux lourds issus des manifestations volcaniques plio-quadernaires permettent cette reconstitution. Les différents chercheurs ayant, jusqu'à maintenant, utilisé ces traceurs (H. J. Van Dorsser, 1969; H. Pelletier, 1971; J. P. Larue, 1979) n'ont pourtant obtenu aucun résultat. Nous sommes parvenus à des conclusions inverses à la suite d'une analyse détaillée des terrasses de la Loire dans les bassins de Roanne et de Digoin.

Le secteur étudié représente une cinquantaine de kilomètres (fig. 1 a, b). Il se situe immédiatement en aval du dernier grand seuil rocheux de la Loire supérieure (seuil de Neulize) et se divise en trois parties: le bassin de Roanne, au Sud, est séparé du bassin de Digoin par les collines du Brionnais dans lesquelles s'encaisse la Loire.

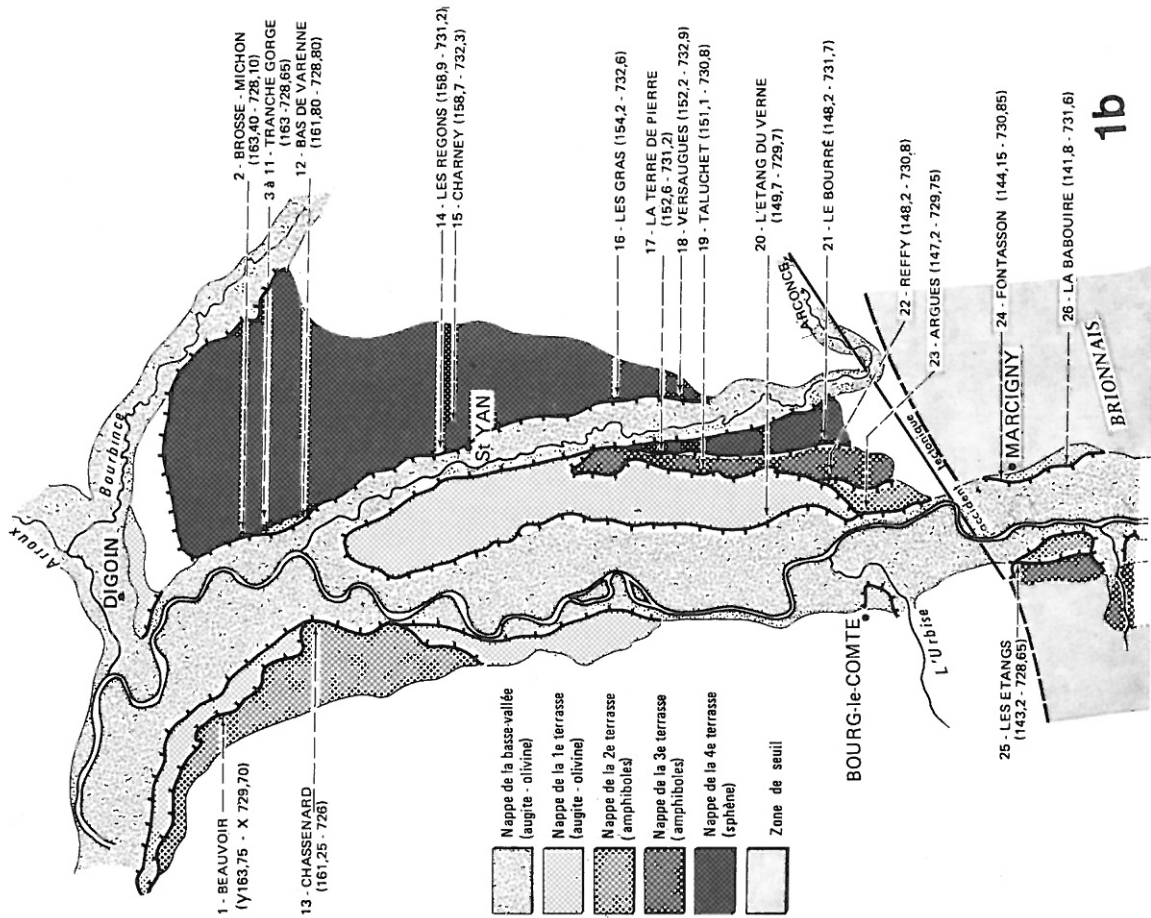
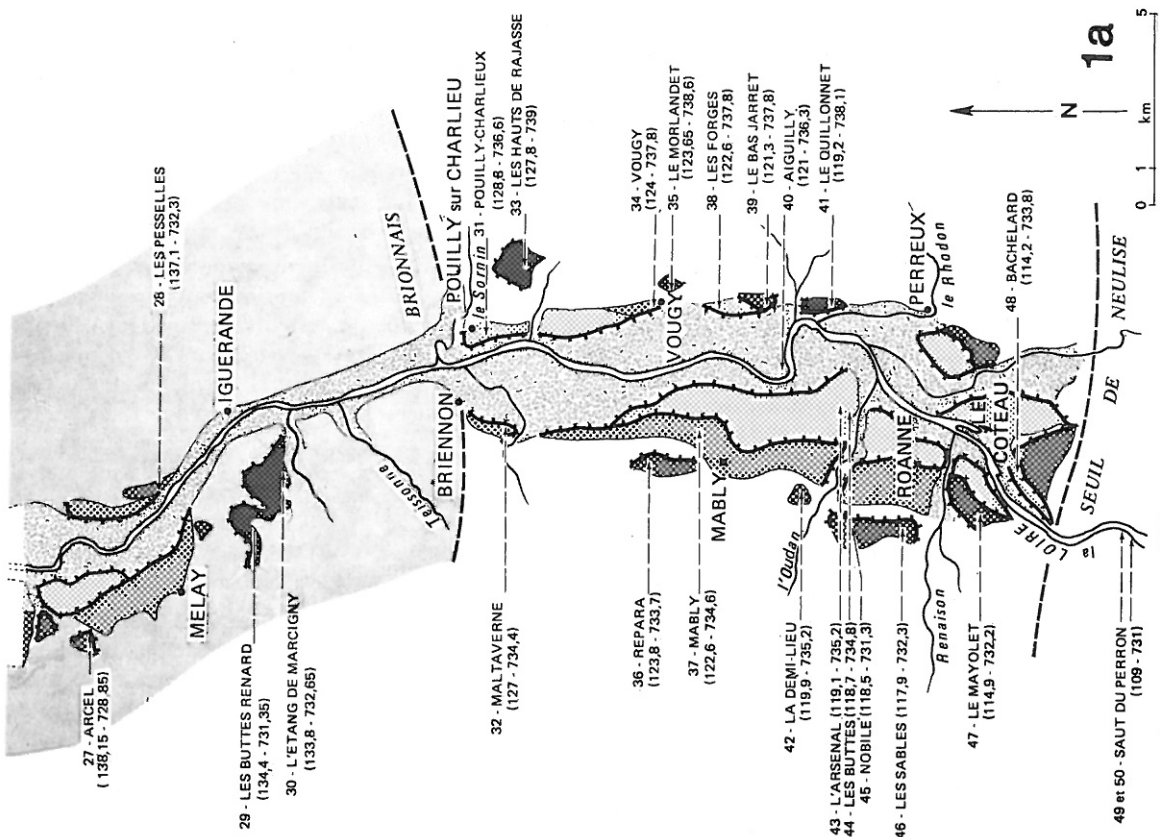


FIG. 1. — Map of terraces along the Loire and the place of the samples. 1a: Roanne's basin. — 1b: Digoin's basin. For each sample are given, number, locality, and coordinates (1/50 000 maps).

FIG. 1. — Carte des terrasses de la Loire et position des échantillons. 1a: bassin de Roanne. — 1b: bassin de Digoin. Pour chaque échantillon sont donnés le numéro, la localité et les coordonnées (cartes à 1/50 000: Paray-le-Monial, Charolles, Charlieu, Roanne).

## A. Le bassin de Roanne.

### 1. Description des replats.

Le système alluvial de la Loire est surtout développé à proximité de Roanne, à l'amont du bassin et en rive gauche du fleuve (fig. 1a). On reconnaît dans l'agglomération trois terrasses. La plus haute voit son altitude s'abaisser entre 300 m à Riorges, à l'Ouest de Roanne, et 290 m à hauteur de Mably. Elle est très nettement étagée au-dessus des deux autres replats parfois difficiles à distinguer. L'un va de 283 m, sous le centre ville, à 275 m au Nord de Mably; l'autre, quelques mètres en contrebas, descend de 278 m à l'Hôpital de Roanne jusqu'à 270 m au Nord de l'Arsenal.

En rive droite, des lambeaux de ces trois replats de Roanne sont surmontés par une quatrième terrasse en pente faible : 310 m en face de Roanne et 300 m, neuf kilomètres plus en aval, à Pouilly-sous-Charlieu.

### 2. Les minéraux lourds.

Les minéraux lourds rencontrés dans les alluvions des quatre terrasses roannaises se réunissent en deux ensembles. Le premier provient du socle cristallin, et le deuxième des épanchements volcaniques plio-quaternaires.

Dans le premier ensemble, dit ensemble socle, deux sous-ensembles peuvent être définis. Le premier est constitué d'une série de minéraux très résistants à l'altération où le zircon domine très largement sur la tourmaline et les oxydes de titane. Le deuxième sous-ensemble réunit des minéraux de métamorphisme, peu abondants, mais variés en espèces : grenat, andalousite, staurotide, épidote, sillimanite, et disthène.

Dans le deuxième ensemble sont regroupés les minéraux volcaniques : olivine, pyroxène monoclinique (augite surtout), amphibole et sphène. Ce dernier se présente sous forme de cristaux bien développés, souvent avec une forme caractéristique en toit et avec une fraîcheur remarquable; cela nous conduit, à la suite de quelques auteurs (H. Pelletier, 1973; J. Tourenq *et al.*, 1978) à attribuer sa présence à une dispersion par le vent.

Les deux ensembles minéralogiques coexistent toujours dans les alluvions étudiées, mais c'est surtout grâce aux variations dans la teneur et dans la distribution des minéraux volcaniques que les terrasses peuvent être distinguées minéralogiquement (fig. 2a, et tabl. 1a). Ces minéraux sont de plus en plus abondants à mesure que les terrasses sont plus récentes : en moyenne 24 % pour la quatrième terrasse, 48 % pour les terrasses intermédiaires et 77 % pour la première.

La plus haute terrasse est caractérisée par sa teneur en sphène (en moyenne 73 % du total des minéraux

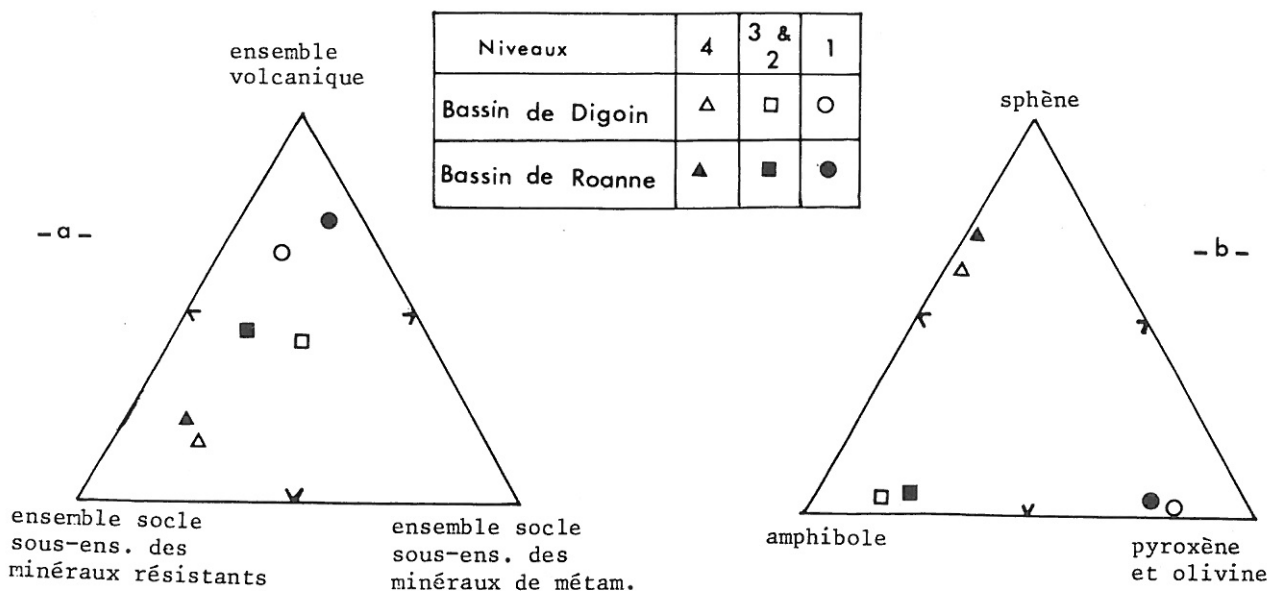


FIG. 2. - Répartition moyenne des minéraux lourds dans les terrasses de la Loire des bassins de Roanne et de Digoin.

a : répartition générale. - b : répartition des minéraux volcaniques seuls.

FIG. 2. - The mean repartition of heavy minerals in the Loire's terraces of Roanne's and Digoin's basins.

a : General partition. - b : Partition of the volcanic minerals alone.

TABL. Ia. - Composition minéralogique des alluvions de la Loire dans le bassin de Roanne.

+ : moins de 0,5 % - × : rare  
 × × : commun - × × × : abondant.

TABL. Ia. - *The mineralogical composite of the Loire's alluvium in Roanne's basin.*

+ : less 0,5 % - × : rare  
 × × : common - × × × : abundant.

N° des échantillons																	
	Grenats	Andalousite	Stauronite	Disthène	Sillimanite	Epidotes	Tourmalines	Zircon	O. de Titane	Cassitérite	Sphène	Amphiboles vertes	Amphiboles brunes	Hypersthène	Pyroxènes monocliniques	Olivine	
Niveau 4	29	5	5	7	+	3,5	3	10	35		16	9,5	3,5		0,5		
	30a	1	0,5	1	+	0,5	1	1	80	2,5	11,5	0,5	0,5				
	30b	1,5	2,5	2	+	0,5	1,5	3,5	70,5	0,5	16,5	0,5	0,5		+		
	33a	1	0,5	1,5		1	20	3	54		17,5	1,5					
	33b	2,5	2	0,5		+	4	1,5	74,5	+	8	4,5	1,5		1	+	
	35	4,5	3	3	+	0,5	0,5	3,5	49,5	1,5	0,5	20,5	4,5	8	+	0,5	+
41	1,5	3,5	3	0,5	2	1	2,5	41	3		28,5	8,5	4		1		
Niveau 3	27	X	+	X		X		X	XXX		X	XX	XX	X	XX	XX	
	28	3	5	5	0,5		8	5	30	2,5	0,5	8	17	11,5	3,5	+	0,5
	36	12	2,5	1,5		1	+	0,5	22	+		18	15,5	4	19,5	3,5	
	39	5,5	3			1	3,5	9,5	13			2	27	24	2	5	4,5
	42	8	1,5	1		0,5	1	1	23	0,5		1	13,5	19,5	1	26	2,5
	45	4	+	0,5		1	4,5	2	63	1		1,5	8,5	11	0,5	2,5	
	46	4	0,5	1	+	0,5	2	3	62,5	1,5		1	8,5	9	+	5	1,5
47	9	0,5	0,5		1	1,5	3	36	3		2	17,5	17,5	0,5	7	1	
Niveau 2	32	10	1,5	2		1	+	2,5	31,5	0,5		+	21,5	13,5	+	11	5
	34a	9,5	1	1,5	+	1	2	1,5	42	1,5		2,5	20	16	0,5	1	+
	34b	0,5	1	1,5	+	2	8,5	5	33	2,5		3	24	18		1	+
	37	4	1	1		1	1	2,5	26	1,5		0,5	23	17	0,5	17,5	3,5
Niveau 1	31a	25	+	0,5				1	15,5	0,5			4	6,5	2	38,5	6,5
	31b	28			0,5		0,5	1	3,5			0,5	2	4,5	4,5	50,5	4,5
	38	8	+	1				1	4			1	14	11	1	50	9
	43	9	0,5	1		1		2,5	11,5	1		1	13	19	+	24,5	16
	44	5,5	+	0,5	+			1	4,5			+	7	10	1	50	20,5
48	2	1	0,5		1		0,5	2			+	6	12,5	2,5	61	11	
Basse Vallée	40	12	0,5	1,5	+	0,5	0,5	1	12,5	+		+	4,5	5,5	3	33	25,5
	49	5	0,5	+		1	0,5	1	16			0,5	10,5	14	+	35	16
	50	7,5	+	0,5		0,5	1	0,5	19	0,5		+	8	9,5	1	26	26

volcaniques). Ce sphène est accompagné, ou non, par les amphiboles, mais il ne coexiste que très rarement avec le groupe pyroxène-olivine (fig. 2b). En général, la magnétite est abondante à côté du sphène (environ 10 % du total lourd en poids).

Dans la troisième et la deuxième terrasses, ce sont les amphiboles qui dominent. Elles peuvent être accompagnées de pyroxène, plus rarement d'olivine et de quelques sphènes. La teneur en magnétite est nettement plus faible que dans le niveau précédent (2 % environ).

La terrasse la plus récente est à pyroxène et olivine, souvent accompagnés par les amphiboles. Dans la plupart des cas, les pyroxènes dominent largement sur l'olivine ce qui différencie assez bien cette terrasse des alluvions actuelles.

Donc, dans le Roannais, la succession de quatre terrasses au-dessus de la nappe du lit majeur paraît bien établie, malgré la discontinuité des replats ou le manque de vigueur des talus.

TABL. Ib. - Composition minéralogique des alluvions de la Loire dans le bassin de Digoin.

TABL. Ib. - *The mineralogical composite of the Loire's alluvium in Digoin's basin.*

N° échantillons																	
	Grenats	Andalousite	Staurotite	Diasthène	Sillimanite	Epidotes	Tourmalines	Zircon	O. de Titane	Cassitérite	Sphène	Amphiboles vertes	Amphiboles brunes	Hypersthène	Pyroxènes monocliniques	Olivine	
Niveau 4	2	2	6	6		0,5	1,5	2	45,5	+		32	3	1,5	+		
	3	+	1	5,5				9	3,5			19	7	2,5			
	14	1,5	3	2	+	2,5	2	4	63	3,5		9,5	6	3	+		
	15	0,5	3	7	+	1	9	6	58,5	3		6,5	3	2		0,5	
	16	1	2,5	1,5		1,5	4	3,5	75	2		7	0,5	1,5			
	17	1,5	10,5	22	1,5	4	0,5	5	47,5	3		+	1,5	3			
	18	2	6	11,5	0,5	2	3,5	10	47	3		6,5	5,5	2,5		+	
	21	1	1	5		1,5	1	6	75	4,5		1,5	2,5	1		+	+
Niveau 3	19	1	1	1		1,5	+	2	51,5	1		1,5	11,5	14,5	1	9	3,5
	22	1	0,5	1	+	1	4	4,5	58	3		0,5	10,5	16	+	+	
	25	2,5	3,5	2		1	1	6	48	1		1,5	13	15,5	+	1	4
Niveau 2	1	4	3	3		1,5	1,5	5	30	1		0,5	22,5	23,5	+	1,5	3
	13	1,5	1	1		1	2,5	4	42	2		0,5	21	18,5	1	1,5	2,5
	23	1,5	4,5	1,5		1,5	0,5	3	12	1		0,5	21	28	2,5	13,5	9
Niveau 1	12	7	0,5	0,5		0,5		2	44	+		0,5	3	3,5	0,5	30,5	7,5
	20	15	+	0,5	+		+	0,5	4			0,5	4	1,5	0,5	24,5	49
	24	8,5	1,5	1,5		+	+	3	15,5	1,5		+	6	8	1,5	32,5	20,5
	26	5,5	0,5	0,5		+	0,5	2,5	16,5	0,5		0,5	12,5	12,5	0,5	36	11,5

## B. Le bassin de Digoin.

Ici les terrasses sont largement développées (fig. 1b) et assez continues, mais la simplicité du paysage masque en grande partie la complexité de détail.

Le niveau supérieur, à sphène (fig. 2b, tabl. Ib), se trouve uniquement en rive droite. Il forme, au Sud, la partie haute de l'interfluve entre la Loire et l'Argonce (altitude 275 à 270 m), puis l'ensemble de l'interfluve entre la Loire et la Bourbince (altitude 270 à 268 m).

Le niveau inférieur, à pyroxène et olivine, est omniprésent (altitude 250 à 238 m); son profil en long se calcule sur celui des alluvions actuelles.

Entre ces deux niveaux, il existe des lambeaux d'alluvions en rive droite, au Sud du bassin et, en rive gauche, dans la région de Digoin, tous caractérisés par les amphiboles. Ces lambeaux appartiennent-ils à deux niveaux distincts ou, forment-ils, comme le pense J. P.

Larue (1979) une seule « moyenne terrasse » ? Au Sud, en rive droite, en face de Bourg-le-Comte, au-dessus de la première terrasse à pyroxène et olivine (L'Étang du Verne, n° 20), il existe un talus de très faible importance (altitude 257 à 254 m) dont le matériel est à amphibole dominante (Argues, n° 23). Ce replat, si peu sensible dans la morphologie est donc minéralogiquement très net. Il est lui-même surmonté par un nouveau replat à amphibole dominante (altitude 265 à 257 m), et enfin par le niveau à sphène. Donc, au Sud du bassin de Digoin, les quatre terrasses, définies dans le bassin de Roanne, sont présentes.

Au Nord, en rive gauche, il n'existe qu'un niveau à amphibole dominante; son altitude varie de 249 à 244 m. L'étude des profils en long (fig. 3) permet de relier ce niveau au plus bas des deux niveaux à amphibole du secteur sud. La pente moyenne de cette deuxième terrasse ainsi reconstituée est de 0,9 ‰, valeur voisine de celle des autres terrasses dans tout ce bassin.

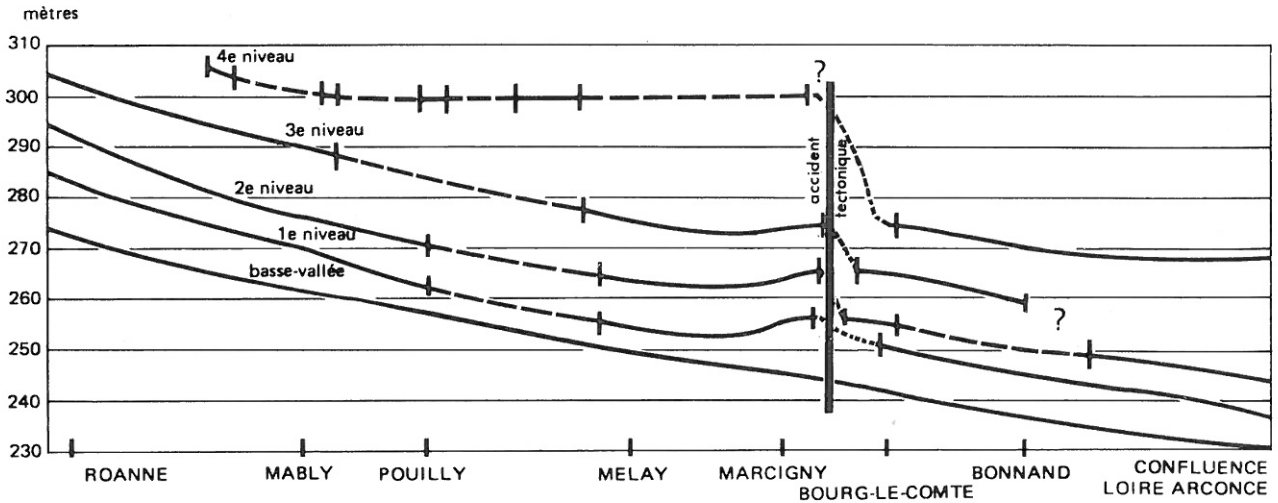


FIG. 3. — Profil en long des niveaux d'alluvions dans les deux bassins.

FIG. 3. — Profile of the terrace levels.

### C. Le Brionnais.

Il s'agit d'un défilé où la Loire s'encaisse d'une centaine de mètres dans les couches du Jurassique moyen. Le développement des terrasses est réduit, mais néanmoins les quatre terrasses existent, bien développées en particulier dans les environs de Melay.

La quatrième terrasse, à sphène, est dans la même situation altimétrique (300 m) qu'à l'aval du bassin de Roanne. Elle domine des fragments discontinus, présents sur les deux rives du fleuve, entre 277 et 273 m et appartenant au troisième niveau. Deux replats faciles à suivre sont établis au-dessus du lit actuel : le plus haut se tient vers 265 m, l'autre vers 255 m.

Il est impossible de donner la pente des terrasses dans ce secteur car l'altitude des différents niveaux remonte de quelques mètres vers l'aval. De plus le raccordement des profils en long entre la région de Melay et le bassin de Digoin est difficile. La quatrième terrasse accuse une dénivellation voisine de 25 m entre le lambeau de Melay et son équivalent au sud du bassin de Digoin. Cette rupture de pente existe aussi, quoique un peu moins prononcée, sur le profil des autres niveaux (fig. 3). Ces anomalies sont dues à un accident tectonique situé immédiatement à l'aval de Marcigny et qui aurait joué, ou rejoué, pendant le Quaternaire. En considérant l'ensemble de la région cet accident NE-SW possède un rôle assez important : il correspond à la limite du fossé oligocène et à celle de la formation des sables et argiles du Bourbonnais d'âge pliocène.

### Conclusion.

Dans le secteur étudié, l'analyse minéralogique permet d'abord de distinguer les divers niveaux de terras-

ses même lorsque ceux-ci sont séparés par une très faible dénivellation. Elle permet ensuite de raccorder ces niveaux d'un bassin à un autre malgré l'existence de mouvements tectoniques.

Cette analyse doit être poursuivie en amont comme en aval du cours de la Loire, et confrontée avec les résultats déjà obtenus en particulier dans la basse Loire.

### RÉFÉRENCES

- GRÉGOIRE J. H. (1978). — Les terrasses de la Loire et les sables du Bourbonnais dans le bassin de Digoin. *Mém. Géomorphologie, Lyon II* (inédit).
- LARUE J. P. (1979). — Les nappes alluviales de la Loire et de ses affluents dans le Massif Central et dans le sud du bassin parisien : étude géomorphologique. Thèse, Clermont-Ferrand, 543 p. + Ann. cartes et pl.
- MAREL M. (1977). — Le rôle des rivières dans la géomorphologie de la plaine de Roanne. *Mém. Géomorphologie, Lyon II* (inédit).
- PELLETIER H. (1971). — Sur les minéraux lourds transparents des alluvions anciennes et récentes de la Limagne d'Auvergne. Thèse, Clermont-Ferrand, 78 p.
- PELLETIER H. (1973). — Note préliminaire à l'étude du contenu minéralogique des projections montdorienne. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, vol. 39, p. 74-82.
- TOURENQ J., AMBROISE D. et ROHRRLICH V. (1978). — Sables et argiles du Bourbonnais : mise en évidence des relations entre les minéraux lourds à l'aide de l'analyse factorielle des correspondances. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7<sup>e</sup> sér., t. XX, n° 5, p. 733-737, 4 fig.
- VAN DORSSER H. J. (1969). — Étude morphologique d'une partie de la vallée de l'Allier dans la grande Limagne, Auvergne, France. *Instit. Internat. Levés aériens et Sc. Terre (I.T.C.)*, Delft, Pays-Bas, B. 50, 66 p.

Manuscrit déposé le 25 avril 1980,  
accepté le 10 octobre 1980.